

特 許 公 報

④ 公告 昭和 49 年(1974) 7 月 19 日

発明の数 2

(全 4 頁)

1

④ コヒーレントなファイバースコープの単繊維光学リボンの製造方法と製造装置

① 特 願 昭 45-40602

② 出 願 昭 45(1970) 5 月 14 日 5

優先権主張 ③ 1969 年 5 月 15 日 ④ アメリカ国 ⑤ 824764

⑦ 発 明 者 ウィリアム・エフ・ベック

アメリカ合衆国 マサチューセッツ
州 スターブリッジ・マックグレゴ
リー・ロード 10

⑧ 出 願 人 アメリカン・オブティカル・コー
ポレーション

アメリカ合衆国 マサチューセッツ
州 サウスブリッジ・メカニクス・
ストリート 14 15

⑨ 代 理 人 弁理士 清水陽一

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の原理によつて光学繊維の無端 20
リボンを作るのに有用な方法と装置を略示する斜
視図；第 2 図は中間部を省略した第 1 図の 2-2
線の拡大断面図；第 3 図は第 2 図の装置の一セグ
メントの断面図で、本発明のリボン製造法の繊維
整列段階を示し；第 4 図は第 1 図の 4-4 線によ
る拡大断面図；第 5 図は第 1 図の大体 5-5 線に
よる拡大断面図；第 6 図は本発明の繊維リボン多
数からなる集合体の斜視図で、この集合体即ち繊
維束を横断方向に切断してファイバースコープを
作る。第 7 図は第 6 図の繊維集合体の 7-7 線に 30
よる切断で得られるファイバースコープ端面の平
面図である。

発明の詳細な説明

説明の概要

単繊維光学リボンは、リボンの短い区間で繊維 35
旋回体を重ねて巻く工程、該リボンのこの区間が
平行になるように該旋回体を正確に積重ねる工程。

2

及び多数のリボンをファイバースコープ本体とし
て組立てかつ接着するため、それぞれの対応区間
を接着して該区間を完全に保持する工程、によつ
て作られる。

本発明の背景

本発明の分野

繊維光学、特にファイバースコープ構造体で使
用される単繊維リボンの製造方法と製造装置。

従来技術の説明

像伝送用ファイバースコープに最適性能を得る
必要条件はこの構造体の対応繊維の両端が幾可学
的に同一のパターンを有することである。この幾
可学的に同一のパターンを有するファイバースコー
プの両端面を作る初期の方法は、米国特許 3,104,191
に記載されているように、長い繊維リボンをして
できるだけ正確に両端が整列するように重ねる方
法であつた。この方法は手間がかかり、かつ実施
が困難で、大量生産には向かないことが判明した
ため、最近の米国特許 3,033,731 記載の方法が
使用されるようになった。

後者の方法は、多数の無端リボンを重ね、この
集合体の一個所を横断切断して、両端に良好な幾
可学的に一致したパターンを有する端面を有する
ファイバースコープを容易に形成しようとするも
のである。しかしこのリボンはそれぞれ密着した
旋回体で、この旋回体は繊維の直径又はこれより
僅かに大きいピッチを有するから、各リボンの
らせん角の方向が隣接リボンのらせん角に確実に
一致してリボンを重ねる作業には相当注意を払わ
ねばならない。不注意な作業では公知のように、
交互のリボン即ち繊維層のらせん角が不整合にな
り、即ちらせん角が逆方向になり、前記米国特
許 3,033,731 の単切断法によつて作られたファイ
バースコープの研磨した像入射面の性能が低下
する。

本発明は、ファイバースコープ構造体の組立間
のらせん角を整列すべき問題を克服し、更に従来

3

の方法でしばしば発生する不規則重なり旋回体及び／又は旋回体間の大き過ぎる間隔を修正して有用な繊維リボンにするために必要な手間のかかりかつ困難な手作業によつて密着した繊維旋回体を作る際に経験される困難を除去するものである。5 発明の要約

本発明によれば、無端繊維リボンは各旋回体がリボンの短い区間で重なるように巻かれる。次にこれらの旋回体はすべてこの区間で一度に正確に整列して重ねた後接着し、ファイバースコープ構造体の他の同様なリボンと共に組立てるため完全な形状を維持する。この無端リボンの残部はファイバースコープ中間の可撓部を形成するが、この部分は整列の必要がなく、互いに密着した不規則配列状態で残されるから、従来の複雑なピッチ制御装置又は水平巻機構を使用する問題を避けることができる。又本発明で作られる無端リボンによつて、ファイバースコープ組立体は、リボンの各側面を互いに接着することによつて、らせん角の整列又は無端リボンを他のリボン内に挿入して重ねる際の注意を払うことなく、簡単に作ることができる。15

本発明の上記及び他の利点は、以下図面による詳細な説明から明らかであろう。

好適実施例の説明

第1-5図には、本発明の原理による無端単繊維リボンの製法とこの製造装置の一部が示される。

第1図に見られるように、線引きで作られた光学繊維10はドラム12の軸14の回転によつて、ドラムの周囲に巻いて無端リボンを作る。30

繊維10は、低屈折率の物質に被覆された高屈折率を有しかつ光伝達物質のコアを有する普通型式の光伝達性繊維で、繊維の一端から入った光は全内部反射(TIR)の原理により、他端まで伝達される。ガラス又は適当なプラスチックで作られた繊維10は、ドラム12の周囲に容易に巻かれる程度の可撓性を有する。繊維10のような光学繊維の詳細な製法については米国特許第3,033,731を参照されたい。35

繊維10が巻かれるドラム12には、交互に固定されかつ調節可能な一連の繊維積重ね板18と20が設けられる。これらの板18と20は一定間隔で2列にドラム縦方向に並置され、この2列の対応体の板18と20はドラム12を横切る方向に整置されるから、第1図に示さ

4

ているように繊維10がドラムに送られると、ドラムの1回転毎にこの間に繊維10の旋回体ができる。

1つの、又は複数のリボン16を巻く前に、板18と20は、繊維10の最大直径よりは大きいが最小直径の2倍よりは小さい距離だけ離してセットされるから、ドラム12の1回転毎に繊維10のの旋回体は板18と20との間に自由に入り、繊維ドラム12の表面、又は既に巻かれた繊維の交互に横方向に僅かにずれて重なる。板18と20との間の間隔は繊維の最小直径の2倍より小さいから、繊維10の旋回体は他の繊維旋回体から下方に滑り落ちることではない。これらの板の外側に広がる上端部22はこの間に繊維旋回体を導入する。

繊維10を、相対する対の板18と20との間を通してドラム12の残りの部分の周囲に巻くことによつて、繊維10の旋回体24は板18と20の間では第2図に示されるように、交互に横方向に僅かにずれて順次積重ねられ、残りの部分は第1及び5図に示されるように不規則に束ねられる。V型の繊維捕集溝26が、対の板18と20の延長線上に、これらの板の両側(ドラム12の他側は図示されていないが第1図の側面と同一である)に配置される。溝26は板18と20との間の隙間を通る旋回体の一部と一直線上にある束ねた繊維部分を保持する。25

第2図に示すように、板18はドラムの巻取表面のセグメント28に溶接等で固着され、又他の板はセグメント28の孔30を貫通し、ドラム内のセグメント28下方に配置されたスライド32に取付けられる。スライド32はドラム12の縦方向に調節可能であるから、すべての板20はそれぞれ近接する板18に近づけたり、離したりするように移動できる。止め具34はスライド32を所定の調整位置に固定するのに使用される調節可能な止め具36は、板20が板18から離れる方向への運動範囲を繊維10の直径の2倍以下に限定するように通常セットされる。

スライド32を止め具36に接するように位置決めしてねじ34で固定すると、上記の無端リボン16の巻取は、繊維10の送りを選択した対の板18と20と一致させてから軸14の回りでドラム12を回転することによつて簡単に行われる。

5

積重ねた旋回体24が所定数に達した後、ドラム12の回転を止め、ねじ34を弛めてスライド32を板18の方に引寄せると、これらの板の間の積重ねられた繊維の旋回体を引締め第3図に示されるように、正確に重ねた状態になる。この時

点で、旋回体24の整列関係を保持するようにねじ34を再び締め、適当な接着剤38(第4図)をブラシ塗布その他の方法で板18と20の対の間の繊維旋回体の片面又は両面に塗布する。

接着剤が乾燥するのに十分な時間経過後、固定ねじ34を弛め、スライド32を止め具36の方向に再び移動してリボン16を板18と20との間の締付け状態から解放する。次にセグメント40をドラムの中に引込み(第1図)、旋回体24を溝26から持ち上げて外し、これを溝と溝との間に移動し、旋回体の積重ね部分を板の間から持ち上げることにより接着したリボン16を取外す。このリボンは、ドラム12の一端に向つて移動してこれから取外す。スライド32とセグメント28を支持するブロック42もリボン16の取外しを容易にするためドラム12の中へ引込ませるか、又はブロック42、スライド32、セグメント28の全ユニットをドラム12から縦方向に引抜いて、このユニットと共に繊維リボン16をドラムから外し、その後板18と20の間から持上げて外してもよい。

勿論、繊維積重ね用の板18と20の二重対の数に相当する数の無端リボン16が、ドラム12を横切つて連続的リボンを巻取位置に繊維10を送ることにより単一回転操作で、次々に作られる。繊維積重ね用の各対の板の間でドラム12を横切る繊維10の部分は、すべての繊維リボンを接着した後切断され、他のリボンから切り離される。

複数のリボン16の接着部分38を積重ねて接着することにより、ファイバースコープ構造体44(第6図)が作られる。線7-7に沿つてこの構造体44を切断すればファイバースコープの幾何学的に同一パターンの端面46(この一つは第7図に示される)が作られる。

上記のようにリボン16は簡単、迅速、しかも正確に、複雑で高価な水平巻装置を必要とせず、又繊維旋回体を手作業で詰める必要もなく作ることができる。これらのリボンは、即座に重ね合わせて側面と側面を接合することにより完全なフ

6

ィバースコープ構造体を作ることができ、旋回体が相互に嵌まり合う問題や、繊維の直径の変動及び旋回体のらせん角の整列に特別注意を払う必要もない。

⑤特許請求の範囲

1. 連続した光伝達性繊維を回転ドラム上に一方方向に巻いて多数の旋回体を連続的に形成し、各旋回体の比較的短い対応区間を互いに密着しているが交互に横方向に僅かにずらして順次積重ね、旋回体の残りの部分では不規則に密着して束ねる工程；上記の短い区間の旋回体部分を正確に一列に積重ねる工程；上記旋回体を、一列に積重ねた部分で接着する工程；及び得られた無端リボンをドラムから取外し、多数のこれらのリボンを、対応する接着部分の側面と側面を合わせて接着し、これを横断方向に切断する工程；からなる、コヒーレントなファイバースコープの製造に用いられる単繊維光学リボンの製造法。

2. 繊維旋回体の対応する比較的短い部分で正確に積重ねた位置で接着された旋回体を有する無端繊維リボンを作成する巻取装置で；

円筒形の巻取面を有しその軸の回りで回転するドラム、上記回転ドラム表面に固着されその円周上に一定間隔に直立して設けられた繊維積重ね用の第1番目の板の組と、これらの板にそれぞれ平行で近接する類似の第2番目の板の組、この第2番目の組の板を第1番目の組の板に近づけたりこれから離したり移動し、このため上記の板の対の間の空間が、その間に巻かれる繊維旋回体を互いに密着しているが交互に横方向に僅かにずれた状態で順次積重ねて受入れ、更に上記の第2番目の組の板を第1番目の組の板に近づけることにより、繊維旋回体を正確に一列に積重ねられた状態に圧迫し、上記のリボンを形成するため、上記の板の各対の間の空間で接着できるようにする装置、を含むコヒーレントなファイバースコープの単繊維光学リボンの製造装置。

⑥引用文献

特 公 昭42-10413

特 公 昭43-3063

JOSA Vol. 47, No. 7 pp594~598

